

下顎前突症患者の理想とする自己側貌イメージの解析

松島修一郎¹ 今田玲美² 松山仁昭² 福井和徳²

Analysis of Own and Ideal Facial Image in Patients with Mandibular Protrusion

Syuichiro MATSUSHIMA¹, Remi KONDA², Yoshiaki MATSUYAMA² and Kazunori FUKUI²

The purpose of this study was to understand self-perception by patients with mandibular protrusion, then we instructed them to draw their ideal facial image using software that allowed unlimited morphing. The subjects were 10 male and 10 female patients with skeletal Class III malocclusion. We performed measurements of their face using a non-contacting three-dimensional optical surface scanner instrument to obtain three-dimensional facial image data, which were transferred to a personal computer for use with facial morphing software. Both the patients and orthodontists were asked to draw an ideal facial profile by moving 5 movable points set on the lower face. We then determined the amount of change in facial data before and after morphing those images. Measurements were made at 5 points, namely, the Labiale superior, Stomion, Labiale inferior, Submentale, and Pogonion soft. Differences between the groups were analyzed using a Mann-Whitney U-test.

The following findings were obtained.

1. The ideal facial images of Class III malocclusion patients were quantitatively evaluated using software able to morph their present images.
2. The ideal facial image was different between the Class III and orthodontist groups in regard to the upper and lower lips in both male and female subjects, as the patients tended to place the lips in a more protruded position than orthodontist.
3. There was no difference in regard to the chin position between the Class III and orthodontist groups. In addition, male and female subjects showed the same tendency for their ideal facial image.

Our findings suggest that Class III malocclusion patients prefer a more protruded position for the upper and lower lips as compared to that considered by orthodontists to be ideal. In contrast, Class III patients and orthodontists seem to have the same ideal image for mandibular positions.

4. Software that is able to morph captured image is an useful tool to get informed consent.

Key words : three-dimensional facial image, self-perception, mandibular protrusion

受付：平成24年3月28日，受理：平成24年10月31日
奥羽大学大学院歯学研究科口腔機能学領域顎顔面口腔
矯正学専攻¹
奥羽大学歯学部成長発育歯学講座歯科矯正学分野²
(指導：福井和徳教授)

Department of Dentofacial Orthopedics, Ohu University
Graduate School of Dentistry¹
Division of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,
Department of Oral Growth and Development, Ohu
University School of Dentistry²
(Director : Prof. Kazunori FUKUI)

緒 言

矯正歯科治療の目的は、歯列、咬合、口腔周囲筋など機能面での改善だけではなく、審美的な改善も重要である。審美的な改善は個人の社会との関わりや、精神的な幸福にまで広く影響を与えるとの報告があり¹⁾、矯正歯科は歯科の中でも患者の精神面に大きな影響を与える分野である。したがって治療計画に患者の自己認知といった心理的な影響を考慮に入れる必要がある。

下顎前突症患者におけるオトガイ部の突出や下顔面高の過大は顔全体の印象に大きな影響を与えており、顔貌に劣等感を抱いているため矯正歯科に来院する割合も高い²⁾。顔貌の改善は矯正歯科治療において重要であるが、矯正医が患者の理想顔貌を完全に把握しているとはいえず、矯正治療終了後における患者の満足度が十分ではない可能性が考えられる³⁾。

顔貌の審美に関する研究は人種、年齢、性別、時代背景、シルエットや写真などのさまざまな要素から検討されている⁴⁻⁸⁾。ソフトウェアの進歩から、手術後を予測するシミュレーションにより術後の顔貌を予測することも可能となってきた⁹⁻¹¹⁾。しかし、顔貌の審美に対する研究は矯正医の側から理想顔貌を提示し患者に選択させる手法が多く、患者の希望を十分に把握できていない。審美的な改善には患者の理想を把握するための十分なインフォームドコンセントが必要であり、患者の理解しやすい形で情報を提示し相互理解を深める必要がある。

本研究では顔貌評価について、患者と矯正医の相互理解を深めるために下顎前突症患者本人の三次元顔画像データをコンピュータ上で再現、自己顔貌を変形できるソフトウェアを使用することで、自由な理想顔貌への変形を行わせた。患者本人の考える理想顔貌を定量的に把握し、矯正医が考える理想顔貌と比較を行い両者の顔貌認識の違いを評価することとした。

資料および方法

1. 資 料

被験者は奥羽大学歯学部附属病院矯正歯科に来

表 1 被験者データ

	男性群 (Mean ± SD)	女性群 (Mean ± SD)
初診時年齢 (歳)	27.5±5.6	24.7±6.5
SNA (°)	84.6±2.3	79.3±2.5
SNB (°)	88.2±2.9	82.5±2.3
ANB (°)	-3.6±2.6	-3.2±1.6
overjet (mm)	-3.5±2.5	-3.8±2.5
overbite (mm)	-0.8±1.2	-1.1±2.1



図 1 非接触型三次元計測器 (Vivid 910)

院し、骨格性下顎前突症と診断された歯年齢Ⅳ A 以上で Body Mass Index (以下 BMI) が18.5以上25.0未満の男性患者10名 (以下男性群)、女性患者10名 (以下女性群) の合計20名 (以下Ⅲ級群) とした。

被験者の初回検査時の年齢および側面頭部 X 線規格写真の分析結果を表に示す (表 1)。

対照として患者の理想顔貌を描画した者は、日本矯正歯科学会認定医の資格を有する平均臨床経験年数19.9年±7.5の矯正医 (以下矯正医群) 10名とした。

2. 方 法

1) 軟組織移動量の算出

顔面全体の軟組織移動量は、被験者20名の咬頭嵌合位時と下顎を 5 mm後退させた時の軟組織形態の距離変化を平均したものから算出した。咬頭嵌合位時と下顎 5 mm移動時の三次元顔画像を計測

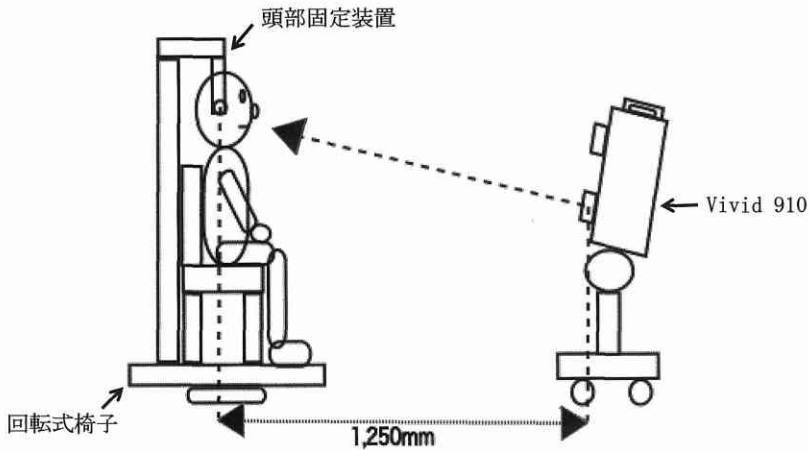


図2 被験者と計測器の位置
FH平面が床と平行になるようにして、一定の距離から撮影を行う。

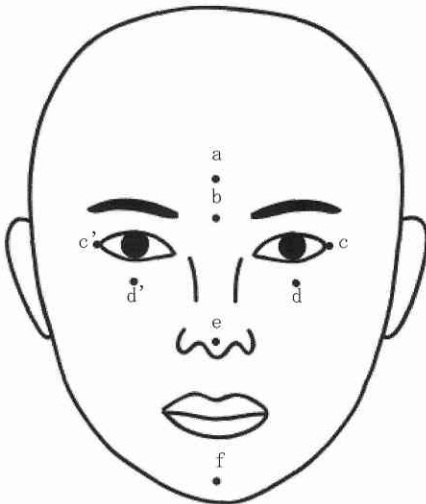


図3 軟組織上に設定した基準点

- a. G : Glabella ; 眉間点
- b. Ns : Nasion soft ; 軟組織鼻根点
- c, c' . Ex, Ex' (右側) : Extokanthion ; 外眼角点
- d, d' . Ors, Ors' (右側) : Orbitale soft ; 軟組織眼窩下点
- e. Prn : Pronasale ; 鼻尖点
- f. Pogs : Soft tissue Pogonion ; 軟組織ポゴニオン

して同じ部位の変化量を平均して画像の変形に利用した。下顎移動時の咬合は George Gauge (Great Lakes 社, New York) を改良したプレート (以下バイトプレート) を用いて三次元顔画像を採得した。

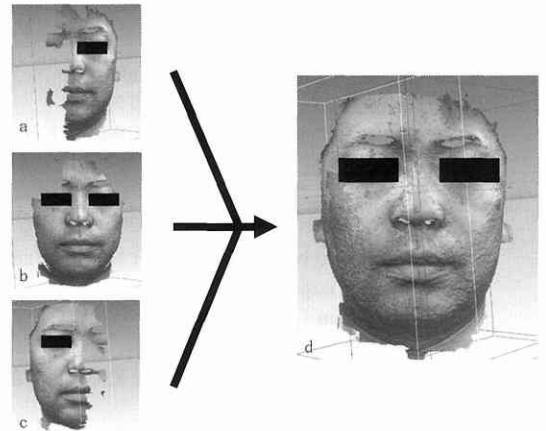


図4 画像の重ね合わせ
a. 左側 b. 正面 c. 右側 d. 重ね合わせ

2) 三次元顔画像の作成

非接触型三次元計測器 (Vivid 910, KONICA MINOLTA 社, Tokyo) (図1) により顔面形状の撮影を行った。

撮影時の被験者と計測器の位置づけを示す (図2)。計測器と被験者間の距離を一定に保ち撮影を行い、被験者の顔貌を正面0°, 左側20°, 右側20°の三方向から撮影した。装置の垂直的位置は被験者の身長に合わせることで、レーザーの仰角が一定となるように調整した。

三方向からの画像を一つに重ね合わせるために、軟組織上に基準点を設定し、直径3mmの赤色シー

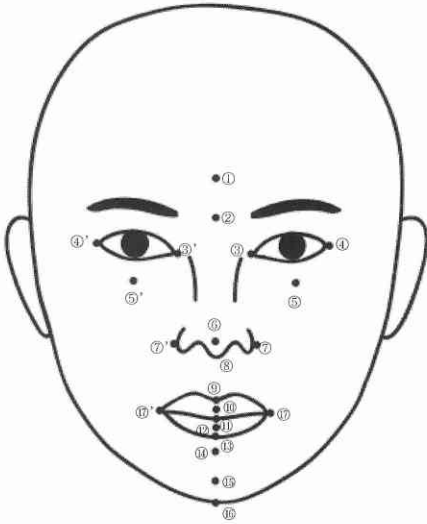


図5 特徴点

- ① G : Glabella ; 眉間点
- ② Ns : Nasion soft ; 軟組織鼻根点
- ③, ③' En, En' : Entokanthion ; 内眼角点
- ④, ④' Ex, Ex' : Extokanthion ; 外眼角点
- ⑤, ⑤' Ors, Ors' : Orbitale soft ; 軟組織眼窩下点
- ⑥ Prn : Pronasale ; 鼻尖点
- ⑦, ⑦' Al, Al' : Ala of nose ; 鼻翼点
- ⑧ Sn : Subnasale ; 鼻下点
- ⑨ Vs : Vermillion border superior ; 上唇赤唇移行部
- ⑩ Ls : Labiale superior ; 上唇点
- ⑪ Stm : Stomion ; ストミオン
- ⑫ Li : Labiale inferior ; 下唇点
- ⑬ Vi : Vermillion border inferior ; 下唇赤唇移行部
- ⑭ Sb : Submentale ; オトガイ唇溝
- ⑮ Pogs : Soft tissue Pogonion ; 軟組織ポゴニオン
- ⑯ Mes : Menton soft ; 軟組織メントン
- ⑰, ⑰' Ch, Ch' : Chelion ; 口角点

ル (エーワンラベルシール, エーワン社, Tokyo) を配置した (図3)。軟組織の矯正学的計測点は Jacobson の方法¹²⁾に従った。

被験者は頭部固定装置付き回転式椅子 (ヨシダ社, Tokyo) に着座させ, FH 平面と床の面が平行になるように頭位を固定した。非接触型三次元計測器から頭部固定装置のイヤロッドまでの距離は1250mmに設定した。

撮影時はレーザー照射による人体への影響をなくするために閉眼を指示した。

3) 計測データの画像化

非接触型三次元計測器で計測した顔貌データは

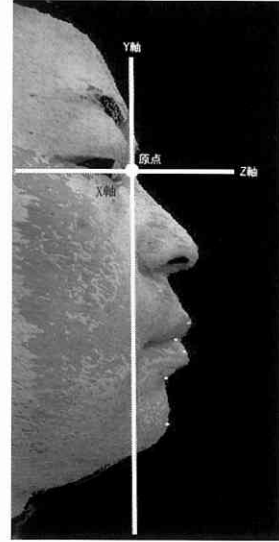


図6 三次元座標軸

原点: 左右内眼角点の midpoint

X 軸: 左右内眼角点を通る直線

Y 軸: X 軸と Z 軸それぞれに直交する直線

Z 軸: 原点を通り FH 平面と平行な直線

ポリゴンデータとして認識され, 一回の操作で 640×480個のデータを採得可能である。ポリゴンデータには三次元位置データと色彩データを有しており, Polygon Editting Tool (KONICA MINOLTA 社, Tokyo) を用いて立体構築した。

4) 画像の重ね合わせ

立体構築したデータは画像構成ソフトウェア Rapid Form 2006 (INUS Technology, Seoul ; 以下 RF) に転送され, 正面, 左側, 右側の順に三方向から撮影した顔貌の画像を重ねあわせた。軟組織上の基準点に配置した赤色シールを参考にして, 三方向の画像の一致するポイントを指定し, さらに RF に設定された自動重ね合わせ機能を使用することで, より高い精度で重ね合わせを行った (図4)。

5) 特徴点の座標指定

RF により重ね合わせた画像データを顔貌変形用ソフトウェアに転送した。重ね合わせた画像データには三次元の座標データが存在しないため, 座標情報の設定を行う必要がある。座標情報の設定は画面上で手動操作により, 特徴点を指定することで設定した。



図7 変形グリッド

7個の基準点から四角形群を作製して変形グリッドとした。

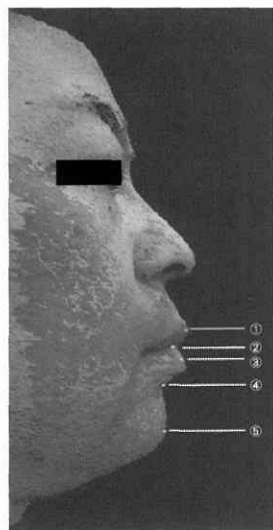


図8 可動点

- ①Ls : Labiale superior ; 上唇点
- ②Stm : Stomion ; ストミオン
- ③Li : Labiale inferior ; 下唇点
- ④Sb : Submentale ; オトガイ唇溝
- ⑤Pogs : Soft tissue Pogonion ; 軟組織ポゴニオン

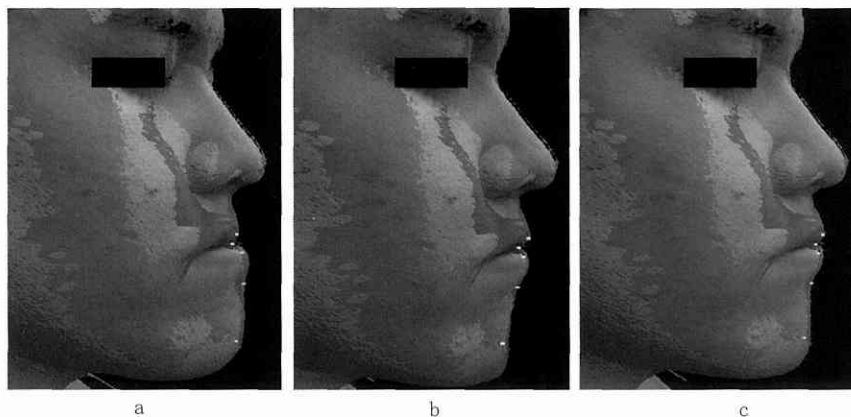


図9 描画前後の画像

a : 描画前患者の側貌

b : 患者の理想

c : 矯正医群の理想

指定する特徴点を図5に示す。

6) 座標軸の設定

左右内眼角点の中点を原点として、顔面の左右をX軸、上下をY軸、前後をZ軸とした。X軸は左右内眼角点を通る直線、Y軸はX軸とZ軸それぞれに直交する直線、Z軸は原点を通りFH平面と平行な直線として三次元座標軸を設定した(図6)。

7) 変形子の設定

画像データを変形させるためには部位ごとの変化が必要である。7つの特徴点 Sn, Ls, Stm, Li, Sb, Pogs, Mes を通り X 軸に平行な直線、左右外眼角点を通り Y 軸に平行な直線で囲まれた四角形群を設定する。四角形群を変形子とし、それぞれの変形子を横に8分割、縦に4分割したものを変形グリッドとした(図7)。咬頭嵌合時

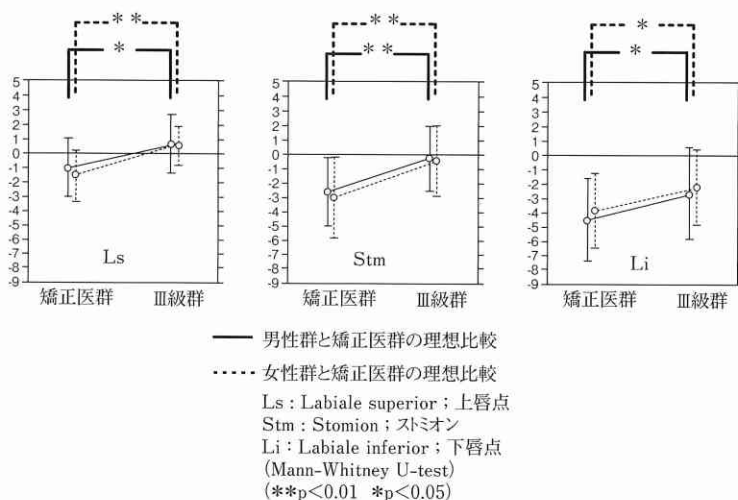


図10 Ⅲ級群と矯正医群の理想顔貌を比較

＋：顔の前方への変形
 －：顔の後方への変形

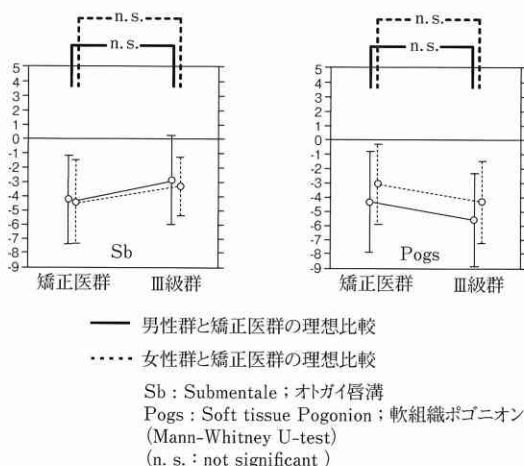


図11 Ⅲ級群と矯正医群の理想顔貌を比較

＋：顔の前方への変形
 －：顔の後方への変形

と5mm移動時の変化量を変形グリッドの各隅点で計測して部位ごとの変化率を再現した。

変化率のデータはシステムのデータベースに蓄積され、20人の蓄積データを平均して変化率として採用した。

8) 理想顔貌の描画

7つの特徴点のうち両端にあるSnとMesを固定点とし、Ls, Stm, Li, Sb, Pogsの5つを

可動点とした(図8)。

可動点はモニター上でマウスを使い操作する。可動点をクリックすることで変形が可能となり前後方向へ自由に動かす事が出来る。また、顔画像全体を回転させることも可能であり、あらゆる方向から画像の変化を確認することが可能である。可動点を動かすことで可動点周囲の画像はデータベースに蓄積されたデータをもとに画像を変形さ

表2 理想顔貌の比較(Ⅲ級群と矯正医群)
男性群と矯正医群

計測点	男性変化量(mm) (Mean ± SD)	矯正医変化量(mm) (Mean ± SD)	有意差
Ls	+0.5±2.1	-1.0±2.0	*
Stm	-0.3±2.3	-2.6±2.4	**
Li	-2.6±3.3	-4.6±2.9	*
Sb	-2.9±3.1	-4.3±3.1	n. s.
Pogs	-5.6±3.2	-4.3±3.5	n. s.

女性群と矯正医群

計測点	女性変化量(mm) (Mean ± SD)	矯正医変化量(mm) (Mean ± SD)	有意差
Ls	+0.4±1.3	-1.6±1.8	**
Stm	-0.5±2.5	-3.0±2.8	**
Li	-2.2±2.7	-3.9±2.7	*
Sb	-3.4±2.0	-4.4±2.9	n. s.
Pogs	-4.3±2.9	-3.0±2.9	n. s.

Ls：Labiale superior；上唇点
Stm：Stomion；ストミオン
Li：Labiale inferior；下唇点
Sb：Submentale；オトガイ唇溝
Pogs：Soft tissue Pogonion；軟組織ポゴニオン
(Mann-Whitney U-test)
(** p < 0.01 * p < 0.05 n. s.：not significant)

せる。

Ⅲ級群は本人の画像，矯正医群はⅢ級群全員の顔画像を理想顔貌へ変形した。描画時間は制限せずに繰り返し納得の行くまで変形させた。

9) 描画前後の可動点における変形量の比較

移動前の被験者の顔貌からⅢ級群が描画した理想顔の変化量，移動前の被験者の顔貌から矯正医群が描画した理想顔の変化量をそれぞれの可動点で比較した(図9)。統計学的解析には Mann-Whitney U-test で比較検討した。解析には統計解析ソフトウェア (SPSS17.0J, SPSS 社, Chicago) を用いた。

本研究は，奥羽大学倫理審査委員会の承認(承認番号48)を受け，被験者に十分な説明をし，同意を得た上で行った。

結 果

1. 三次元顔画像によりⅢ級群の理想を定量的に把握することができた。Ⅲ級群は男女ともに

Ls を前方に Stm, Li, Sb, Pogs を後方に描画することを把握した。

2. 男性群と矯正医群の理想顔貌を比較した結果，Ls (p < 0.05) の移動量と Stm (p < 0.01)，Li (p < 0.05) の移動量で有意な差を認めた。Sb と Pogs の移動量では有意な差を認めなかった(図10, 11, 表2)。

3. 女性群と矯正医群の理想顔貌を比較した結果，Ls (p < 0.01) と Stm (p < 0.01)，Li (p < 0.05) の移動量で有意な差を認め，Sb と Pogs の移動量では有意な差を認めなかった(図10, 11, 表2)。

考 察

顔貌のバランスは人の魅力や人に与える印象を大きく左右する要素である¹³⁾。美の基準は時代、民族，個人の主観により変化しており，良い顔貌のバランスを求めて矯正歯科では治療を行ってきた。治療目標として患者個人に適する顔貌を求めてきたが，目標は矯正医が考える理想の顔貌であった^{13,14)}。目標の顔貌に患者の理想が十分に考慮されているとは言えず，治療終了後の満足度が不十分である症例があり³⁾，患者の理想を考慮するためにシルエットや写真を使用した方法で理想顔貌の研究は行われてきた^{4~8,15)}。本研究では下顎前突症患者の理想をより正確に知るために患者本人の自己顔貌を変形できるソフトウェアを使用して理想顔貌を定量的に把握し矯正医の理想と比較して評価することとした。

下顎前突症患者は多くの施設で受診比率が高く，奥羽大学歯学部附属病院矯正歯科でも同じ傾向が報告されている²⁾。辻ら¹⁶⁾は下顎前突症患者の心理学的研究におけるアンケート報告の中で下顎前突症患者は社会活動性・魅力性に劣等感を持っていると報告している。これらの報告は個人の美意識において，下顎前突症患者は正常咬合者に比べ顔貌に劣等感を抱きやすいことを示している。

下顎前突症患者の顔貌認識における自己評価部位について，山田ら¹⁷⁾は下顎前突症患者の顔貌変形に対する自己評価において，反対咬合の口唇部における側方観が最も強く関係していると報告している。また，大塚ら¹⁸⁾は骨格性下顎前突者にお

いては、微笑顔貌は頬および頬の周囲における形態的な変化として認知されていると報告している。Burcal ら¹⁹⁾ は一般人と歯科医師に下顎前突や上顎前突の写真を模擬的に改変したものを提示し、一般人では口唇の変化、歯科医ではオトガイ部の変化に注目しており、側貌評価に対する注目点が異なることを報告している。これらの報告は下顎前突症患者ではオトガイ部よりも口唇部や口唇周囲の軟組織の変化に強い関心があると示している。本研究において、Ⅲ級群と矯正医群はオトガイ部の突出についての認識に差異は無いが、口唇部で認識に差を認めた。口唇周囲に評価部位を持つⅢ級群は、初めに口唇部の理想部位を定め、口唇部に対してオトガイの位置を定めていた。矯正医は E-Line¹⁴⁾ など側貌に関する評価基準の教育を受けているため、初めにオトガイ部の位置を決めた後、口唇部を描画したことが推測され、Ⅲ級群と矯正医群で理想顔貌の描画基準が異なっていたと考えられる。

シルエット画像を用いた Ioi ら⁹⁾ は、歯科医と一般人との認識には違いがあり、一般人では下顎が後退している側貌を好むと報告している。しかし、下顔面部全体を前後方向に変形させたテンプレートに被験者に提示して評価するものであり、顔の注目部位に対する影響を考慮することが出来なかったと考えられる。本研究で用いた顔貌変形ソフトウェアでは顔貌を立体的に捉えることに加え、可動量の調整、各可動点のバランスなどを自由に調整出来るという利点があり、描画に自由度があるため、顔貌の特徴と希望をより明確に表現することが可能である。

シルエットを用いた研究において、理想顔貌の男女比較が行われてきた。De Smit ら²⁰⁾ は男女の側貌の好みに差は認めないこと、下顎前突に対して強い嫌悪感を持つことを報告している。本研究では、男女の被験者に骨格的形態の差を認めるため直接比較は行わなかった。しかし、矯正医群と男性群、矯正医群と女性群の比較では同じ部位に有意差を認めたことから男女共に顔貌形態で同じ好みの傾向を示していると考えられる。性差に関する詳細な検討が必要である。

顔貌変形ソフトウェアの臨床応用を考えた場

合、簡便性と再現性が必要である。中川ら²¹⁾ の報告では非接触型三次元計測器の再現性には問題はないとしており、非侵襲性のレーザー光により短時間で撮影を行えるので被験者にかかる負担が少ないと報告している²²⁾。しかし、Ⅲ級群は下顎が前方位に存在するため、下顔面外形や鼻翼周囲にレーザー光が当たりにくい部位が存在する。本研究では欠損部を補うために正面と左右方向から撮影を行い三方向画像を合成することでお互いの欠損部を補うこと、被験者の顔貌に合わせレーザーの照射角度を調整することで対応した。また、Ⅲ級群では骨格の形状によっては、下唇が上唇を覆い隠している場合があるため、口唇の再現性が損なわれる症例は対象から除外した。しかし、臨床上では下唇が上唇を覆い隠している患者が存在するため臨床応用を考えた場合には解決する必要がある。

システムの簡便性については、ほとんどのⅢ級群と矯正医群で一度の説明だけで操作方法を理解し描画することが出来た。これより、描画操作へのストレスはないと考えられ、本研究のシステムはインフォームドコンセントを行う上で有用であると考えられた。

結 論

男女の下顎前突症患者に対して、三次元顔画像データの採得を行い、ソフトウェアを用いて、Ⅲ級群本人と矯正医に理想顔貌を描画させた。本人と矯正医の描画した理想顔貌を比較することで以下の結論を得た。

1. 自己顔貌を変形できるソフトウェアを使用して下顎前突症患者の理想顔貌を定量的に把握した。
2. Ⅲ級群と矯正医群の理想顔貌は男女共に上下口唇部において認識に違いがあり、Ⅲ級群は前方に位置させる傾向であった。
3. Ⅲ級群と矯正医群ではオトガイ部で認識に違いがなく、男女共に同じ傾向の顔貌を理想としていた。
4. 自己顔貌を変形できるソフトウェアは、インフォームドコンセントを得る上で有用な方法である。

謝 辞

稿を終えるにあたり、ご協力を頂いた奥羽大学歯学部成長発育歯学講座歯科矯正学分野の医局員各位に感謝いたします。さらに、本研究の遂行にあたりご協力を頂いた株式会社Eyes Japanの各位に厚く御礼申し上げます。

本研究の一部は、第52回奥羽大学歯学会（2011年11月12日 郡山）において発表した。

文 献

- Burstone, C. J. : The integumental profile. *Am. J. Orthod.* **44** ; 1-25 1958.
- 廣瀬将邦, 中村真治, 黒田栄子, 福井和徳, 氷室利彦 : 奥羽大学歯学部附属病院における過去5年間の矯正歯科患者の統計学的観察. *Orthod-Waves, Jpn. Ed.* **65** ; 35-41 2006.
- 山田長信 : 下顎前突症患者の心理学的行動パターンに関する研究—アンケート調査による—. 第1編 術前・術後自己評価の変化について. *日口外誌* **28** ; 562-570 1982.
- Abu Arqoub, S. H. and Al-Khateeb, S. N. : Perception of facial profile attractiveness of different antero-posterior and vertical proportions. *Eur. J. Orthod.* **33** ; 103-111 2011.
- Ioi, H., Nakata, S., Nakasima, A. and Counts, A. L. : Influence of facial convexity on facial attractiveness in Japanese. *Orthod. Craniofac. Res.* **10** ; 181-186 2007.
- Tufekci, E., Jahangiri, A. and Lindauer, S. J. : Perception of profile among laypeople, dental students and orthodontic patients. *Angle Orthod.* **78** ; 983-987 2008.
- Ioi, H., Shimomura, T., Nakata, S., Nakasima, A. and Counts, A. L. : Comparison of antero-posterior lip positions of the most-favored facial profiles of Korean and Japanese people. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **134** ; 490-495 2008.
- Bonetti, G. A., Alberti, A., Sartini, C. and Parenti, S. I. : Patients' self-perception of dentofacial attractiveness before and after exposure to facial photographs. *Angle Orthod.* **81** ; 517-524 2011.
- 比地岡浩志 : 下顎前突症患者の下顎後方移動術前後における顔面形態の三次元的分析. *日顎変形誌* **8** ; 157-169 1998.
- 河内満彦, 松尾健一, 菅原準二, 川村 仁, 三谷英夫 : 顎矯正手術後の鼻部・上唇部軟組織側貌変化の予測に関する研究—上顎骨の移動方向別に分類した多変量解析による検討—. *日顎変形誌* **8** ; 170-185 1998.
- Lim, Y. K., Chu, E. H., Lee, D. Y., Yang, I. H. and Baek, S. H. : Three-dimensional evaluation of soft tissue change gradients after mandibular setback surgery in skeletal Class III malocclusion. *Angle Orthod.* **80** ; 896-903 2010.
- Jacobson, R. L. : Facial analysis in two and three dimensions. 1st Ed. Quintessence Publishing ; 273-294 1995.
- Tweed, C. H. : Evolutionary trends in orthodontics, past, present, and future. *Am. J. Orthod.* **39** ; 81-108 1953.
- Ricketts, R. M. : Esthetics, environment and the law of lip relation. *Am. J. Orthod.* **54** ; 272-289 1968.
- Fabre, M., Mossaz, C., Christou, P. and Kiliaridis, S. : Professionals' and laypersons' appreciation of various options for Class III surgical correction. *Eur. J. Orthod.* **32** ; 395-402 2009.
- 辻 哲 : 下顎前突症患者における心理学的研究—男女別の術前患者群・対照群・術後患者群の相互比較—. *日口外誌* **33** ; 1481-1500 1987.
- 山田長信 : 下顎前突症患者の心理学的行動パターンに関する研究—アンケート調査による—. 第4編 アンケート調査項目の因子分析. *日口外誌* **28** ; 598-603 1982.
- 大塚香織 : 微笑顔貌に対する骨格性下顎前突者の自己認知に関する研究. *奥羽大歯学誌* **22** ; 147-166 1995.
- Burcal, R. G., Laskin, D. M. and Sperry, T. P. : Recognition of profile change after simulated orthognathic surgery. *J. Oral maxillofac. Surg.* **45** ; 666-670 1987.
- De Smit, A. and Dermaut, L. : Soft-tissue profile preference. *Am. J. Orthod.* **86** ; 67-73 1984.
- 中川公貴, 寺田員人, 稲見佳大, Gramaticescu, C. E., 森田修一, 花田晃治 : 非接触型顔面三次元表面形状計測装置の計測特性に関する検討. *新潟歯学会誌* **31** ; 147-152 2001.
- Kau, C. H., Richmond, S., Zhurov, A. I., Knox, J., Chestnutt, I., Hartles, F. and Playle, R. : Reliability of measuring facial morphology with a 3-dimensional laser scanning system. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* **128** ; 424-430 2005.

著者への連絡先：松島修一郎，（〒963-8611）郡山市富田町字三角堂31-1 奥羽大学歯学部成長発育歯学講座歯科矯正学分野

Reprint requests : Syuichiro MATSUSHIMA, Division of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Department of Oral Growth and Development, Ohu University School of Dentistry 31-1 Misumido, Tomita, Koriyama, 963-8611, Japan